

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-144796

(43)公開日 平成6年(1994)5月24日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 6 F 9/24
9/22

識別記号

庁内整理番号

C 7515-3F
S 7515-3F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-32749

(22)出願日 平成3年(1991)2月27日

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71)出願人 000103035

エム・エイチ・アイさがみハイテック株式
会社
神奈川県相模原市田名3000番地

(72)発明者 青木 完治

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工
株式会社相模原製作所内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎

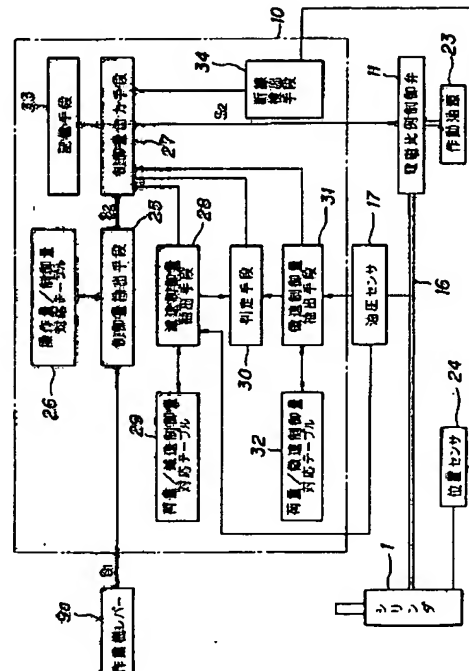
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フォークリフトの制御装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 フォークを無衝撃で着地させることにより、壊れやすいものでも破損することなく安全に取り扱うことのできるフォークリフトの制御装置を提供する。

【構成】 フォークの揚高を位置センサ24で検出し、着地直前にフォークの下降速度を徐々に減速して一旦停止するか、或いは充分低速な微速度で下降させることにより、無衝撃で着地させるようにした。この為、作業者の負担が軽減すると共に荷物の破損を防止することができる。更に、位置センサ24の断線を検出して、制御を禁止するようにしたので、一層安全となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業機レバーからのレバー操作信号に応じた流量制御信号を電磁比例制御弁へ出力するコントローラと、該コントローラからの流量制御信号に応じた圧油を作業機シリンダに給排する電磁比例制御弁と、前記電磁比例制御弁からの圧油により伸縮してフォークを昇降させる作業機シリンダとを備えたフォークリフトにおいて、前記フォークの揚高が一定以下になったことを検出する位置センサと、前記作業機シリンダに給排される圧油の油圧から前記フォークに積載される荷物の荷重を検出する油圧センサと、該油圧センサにより検出された荷重が大きければ大きいほど小さな正の減速制御量に換算する荷重／減速制御量換算テーブルと、前記テーブルで換算された減速制御量を前記流量制御信号から繰返して減算して出力する減速制御量算出手段と、前記位置センサにより前記フォークが検出されたら前記減速制御量算出手段で算出された算出値を流量制御信号として出力して前記フォークの下降速度を徐々に減速する制御量出力手段と、前記位置センサの信号系統についての断線を検出して、上記各種の制御を中止させる断線検出回路とを設けたことを特徴とするフォークリフトの制御装置。

【請求項2】 作業機レバーからのレバー操作信号に応じた流量制御信号を電磁比例制御弁へ出力するコントローラと、該コントローラからの流量制御信号に応じた圧油を作業機シリンダに給排する電磁比例制御弁と、前記電磁比例制御弁からの圧油により伸縮してフォークを昇降させる作業機シリンダとを備えたフォークリフトにおいて、前記フォークの揚高が一定以下になったことを検出する位置センサと、前記作業機シリンダに給排される圧油の油圧から前記フォークに積載される荷物の荷重を検出する油圧センサと、該油圧センサにより検出された荷重が大きければ大きいほど小さな正の減速制御量に換算する荷重／減速制御量換算テーブルと、前記テーブルで換算された減速制御量を前記流量制御信号から漸的に減算して出力する減速制御量算出手段と、前記フォークに積載される荷物を無衝撃で着地させることができる微速制御量を出力する微速制御量出力手段と、前記位置センサにより前記フォークが検出されたら前記減速制御量算出手段で算出された算出値を流量制御信号として出力することにより前記フォークの下降速度を徐々に減速し、該算出値が前記微速制御量に等しくなったら、該微速制御量を流量制御信号として出力し前記フォークを微速度で下降させる制御量出力手段と、前記位置センサの信号系統についての断線を検出して、上記各種の制御を中止させる断線検出回路とを設けたことを特徴とするフォークリフトの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電磁油圧式で荷役作業

を操作できるフォークリフトの制御装置に関し、特に壊れやすい荷物を安全に着地させることができるように改良したものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電磁油圧式に操作できるフォークリフトの制御装置としては、例えば図5に示すものが知られている（実開昭60-107405 公報）。同図に示すように油圧ポンプ101からの油圧は電磁比例制御弁102と図示しないパワーステアリング用の制御弁（図示省略）に分流されている。電磁比例制御弁102には、パイロット操作用の油室102aが形成され、この油室102aにはパイロットピストン102bが摺動自在に嵌合されている。このパイロットピストン102bは、油路を切り換えるスプール102cと連結している。パイロットピストン102b及びスプール102cはそれぞれスプリング103a、103bに連結し、油圧のない状態で中立位置に保持されている。パイロットピストン102bの両側には、パイロット流入管路102d、102eがそれぞれ設けられている。パイロット流入管路102d、102eは、電磁開閉弁102f、102gを介してパワーステアリング用の油圧系と接続している。従って、電磁開閉弁102f、102gを開閉することにより、パイロットピストン102b及びスプール102cが図中左右に移動する。スプール102cが移動すると、このスプール102cを介して作業機シリンダ104に圧油が給排され、作業機シリンダ104が伸縮する。スプール102cの移動位置により、作業機シリンダ104に給排される圧油の流量が調整され、その昇降速度が調整される。作業機シリンダ104としては、フォーク（図示省略）を昇降させるもの、傾斜させるもの等の各種のものが使用できる。

【0003】 一方、電磁開閉弁102f、102gはコントローラ105からの流量制御信号により、開閉が制御される。コントローラ105は、作業機レバー106からのレバー操作信号により流量制御信号を出力する。作業機レバー106は、ポテンショメータを備えており、傾き角度及び傾き方向に応じたレバー操作信号を出力する。作業機レバー106は、中立位置では出力を出さない。従って、作業機レバー106を操作することで、電磁開閉弁102f、102gを開閉して電磁比例制御弁102から作業機シリンダ104に圧油が給排され、作業機シリンダ104が伸縮してフォークの昇降、傾斜等が行われると共に作業機レバー106の傾き角度を調整すると、作業機シリンダ104への圧油の流量が調整され昇降速度等を自在に制御することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 フォークリフトの荷役作業で、フォークにより持ち上げた荷物を単に下降させて接地させると、着地の際に荷物に衝撃を与える。この為、瓶、瓦等の壊れやすいものを取り扱う場合には、着

地の際の衝撃により破損する虞がある。この為、フォークの着地直前に、オペレータが作業機レバーを中立位置に戻してフォークの下降を一度停止し、その後、作業機レバーの傾き角度を小さく操作してインチング動作でフォークをゆっくり接地させて、衝撃を生じないようにしていた。しかし、このように下降途中のフォークを一旦停止し、その後インチング動作させることはオペレータにとって煩雑な作業であり、また、熟練を要していた。更に、積み荷が重いほど、衝撃を与えないようにするためには低速で下降させる必要があり、ベテランオペレータであってもかなり時間が掛かる作業となっていた。本発明は、上記従来技術に鑑みてなされたものであり、作業能率を向上させ、壊れやすい物を破損することなく荷役作業できるフォークリフトの制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】斯かる目的を達成する本発明の第一の構成は作業機レバーからのレバー操作信号に応じた流量制御信号を電磁比例制御弁へ出力するコントローラと、該コントローラからの流量制御信号に応じた圧油を作業機シリンダに給排する電磁比例制御弁と、前記電磁比例制御弁からの圧油により伸縮してフォークを昇降させる作業機シリンダとを備えたフォークリフトにおいて、前記フォークの揚高が一定以下になったことを検出する位置センサと、前記作業機シリンダに給排される圧油の油圧から前記フォークに積載される荷物の荷重を検出する油圧センサと、該油圧センサにより検出された荷重が大きければ大きいほど小さな正の減速制御量に換算する荷重／減速制御量換算テーブルと、前記テーブルで換算された減速制御量を前記流量制御信号から繰り返して減算して出力する減速制御量算出手段と、前記位置センサにより前記フォークが検出されたら前記減速制御量算出手段で算出された算出値を流量制御信号として出力して前記フォークの下降速度を徐々に減速する制御量出力手段と、前記位置センサの信号系統についての断線を検出して、上記各種の制御を中止させる断線検出回路とを設けたことを特徴とする。また、上記目的を達成する本発明の第二の構成は作業機レバーからのレバー操作信号に応じた流量制御信号を電磁比例制御弁へ出力するコントローラと、該コントローラからの流量制御信号に応じた圧油を作業機シリンダに給排する電磁比例制御弁と、前記電磁比例制御弁からの圧油により伸縮してフォークを昇降させる作業機シリンダとを備えたフォークリフトにおいて、前記フォークの揚高が一定以下になったことを検出する位置センサと、前記作業機シリンダに給排される圧油の油圧から前記フォークに積載される荷物の荷重を検出する油圧センサと、該油圧センサにより検出された荷重が大きければ大きいほど小さな正の減速制御量に換算する荷重／減速制御量換算テーブルと、前記テーブルで換算された減速制御量を前記流量制御信

号から漸近的に減算して出力する減速制御量算出手段と、前記フォークに積載される荷物を無衝撃で着地させることができる微速制御量を出力する微速制御量出力手段と、前記位置センサにより前記フォークが検出されたら前記減速制御量算出手段で算出された算出値を流量制御信号として出力することにより前記フォークの下降速度を徐々に減速し、該算出値が前記微速制御量に等しくなったら、該微速制御量を流量制御信号として出力し前記フォークを微速度で下降させる制御量出力手段と、前記位置センサの信号系統についての断線を検出して、上記各種の制御を中止させる断線検出回路とを設けたことを特徴とする。

【0006】

【実施例】以下、本発明について、図面に示す実施例を参照して詳細に説明する。図1～図4に本発明の一実施例を示す。図3は、本実施例に適用するフォークリフトの一例を示す斜視図である。同図に示すようにリフトシリンダ1は左右一対のアウターマスト2に固定され、ピストンロッド1aの伸縮に伴いアウターマスト2をガイドとして左右一対のインナーマスト3を昇降するようになっている。この時、アウターマスト2は車体7の前方で車体7に固定してある。この結果、インナーマスト3の昇降に伴いチェーンに懸架してあるブラケット5及び直接荷物を積載するフォーク4からなる昇降部が昇降する。チルトシリンダ8は、アウターマスト2及びインナーマスト3と共に昇降部を前方（反車体7側）及び後方（車体7側）に傾動する為のものである。即ち、荷降ろしの場合には前方に傾動すると共に荷上げの場合及び荷物の運搬時には後方に傾動し、夫々の作業性を良好に保つとともに安全性も確保するようになっている。

【0007】作業機レバー9a、9bは、これらをオペレータが操作することにより、コントローラ10及び電磁比例制御弁11を介してリフトシリンダ1及びチルトシリンダ8の動作を制御するものであり、緊急停止を行う為の安全スイッチ12とともにジョイスティックボックス13に収納してある。作業機レバー9c、9d、9eは各種のアタッチメント、例えば、ロールクランプ、ベールクランプ等を取り付けた場合に対処するものである。シートスイッチ14は運転席15にオペレータが座った時に動作するスイッチで、その出力信号はコントローラ10に出力する。図4は上記フォークリフトの制御装置の一例を示すブロックである。同図に示すように、作業機レバー9a、9bはポテンショメータで形成されており、電流値が操作量に比例するレバー操作信号S₁をコントローラ10に送出する。コントローラ10は、レバー操作信号S₁に基づき電磁比例制御弁11のスプールの開度を調整する流量制御信号S₂を送出する。電磁比例制御弁11は流量制御信号S₂の大きさに比例してスプールを移動させて、油圧管路16を流れる圧油の流量を制御してリフトシリンダ1及びチルトシリンダ8

の動作速度を作業機レバー9a、9bの操作量に対応するように制御する。

【0008】油圧センサ17は油圧管路16に配設しており、この油圧管路16の油圧を表す油圧信号S₃を送出する。コントローラ10は油圧信号S₃を処理してリフトシリンダ1及びチルトシリンダ8に作用する負荷荷重を演算する。更に、コントローラ10は、警告灯18とともにコンソールボックス19に収めてあるスタートスイッチ20の投入により、バッテリー21から電力を供給されて動作すると共に安全スイッチ12を操作したとき及びシートスイッチ14が動作せず離席状態のときには流量制御信号S₂の電流値を零として電磁比例制御弁11の開度を零とするように制御する。尚、図中、22は油圧ポンプ、23は作動油源である。また、電磁比例制御弁11、油圧管路16、油圧センサ17等の油圧系部品は作業機レバー9a～9eの数に対応した数だけ設けてある。本実施例では、昇降及びチルト動作を行わせるべく昇降用及びチルト用の2個の作業機レバー9a、9bを有しているため、2系統の油圧系を設けてもよい。

【0009】図1は本発明の一実施例に係るフォークリフト制御装置の要部を示すものである。同図に示すように本実施例のコントローラ10は、制御量抽出手段25、操作量／制御量対応テーブル26、制御量出力手段27、断線検出手段34を備えている。操作量／制御量対応テーブル26には、作業機レバー9aのレバー操作信号S₁と、流量制御量S₂が対応して記憶されている。従って、作業機レバー9aの傾き方向及び傾き角度に応じた流量制御量S₂が制御量抽出手段25により抽出され、制御量出力手段27により電磁比例制御弁11へ出力される。更に、コントローラ10は、減速制御量算出手段28、荷重／減速制御量対応テーブル29、判定手段30、微速制御量抽出手段31、荷重／微速制御量対応テーブル32及び記憶手段33を備えている。荷重／減速制御量対応テーブル29は、油圧センサ17により検出された油圧、即ち、フォークに載置される荷物の荷重に相当する値と減速制御量を対応して記憶したテーブルであり、荷重が大きければ大きいほど、小さな減速制御量に換算する。減速制御量は、必要な減速度を得るための流量制御量の時間的变化であり、図6に示すように荷物の荷重が大きければ大きいほど、小さな値となる。荷重が大きいくほど、減速度を小さくして、荷重の安定化、無衝撃化を図るためである。尚、減速制御量は、正の値である。減速制御量算出手段28は、荷重／減速制御量対応テーブル29から抽出した減速制御量を現時点の流量制御量S₂から繰り返して減算して判定手段30に出力するものである。例えば、現在の流量制御量S₂が500mm/secに相当するものであり、減速制御量が50mm/secに相当するものであれば、450mm/sec、400mm/sec、350mm/sec・・・に相当する算出値が順に出力されること

になる。

【0010】荷重／微速制御量対応テーブル32は、油圧センサ17により検出された油圧、即ち、フォークに載置される荷物の荷重に相当する値と微速制御量を対応して記憶したテーブルである。微速制御量抽出手段31は、荷重／微速制御量対応テーブル32から抽出した微速制御量を判定手段30に出力するものである。微速制御量とは、微速度に到達するために必要な流量制御量であり、また、微速度とはフォークに積載される荷物を無衝撃で着地させるのに十分に低速な下降速度のことである。一般に微速度は、図7に示すように荷重が大きいくほど小さいことが望ましい。荷重が大きいくほど、低速で下降しないと、衝撃が発生しやすいくからである。判定手段30は、減速制御量算出手段28で算出された（現時点の流量制御量S₂－減速制御量）と、微速制御量抽出手段31から入力した微速制御量とを比較し、大きなものを選択的に制御量出力手段27に出力する。即ち、荷重／減速制御量対応テーブル29から抽出した減速制御量を現時点の流量制御量S₂から減算した算出値が微速制御量よりも大きいくときには、その算出値を出力し、（現時点の流量制御量S₂－減速制御量）が微速制御量以下のごときには、微速制御量を出力するものである。

【0011】制御量出力手段27は、制御量抽出手段26から入力した流量制御量S₂又は判定手段30から入力した（現時点の流量制御量S₂－減速制御量）乃至微速制御量の何れかを、位置センサ24からの検出信号により選択的に電磁比例制御弁11に出力する。即ち、作業機シリンダ1には位置センサ24が設けられ、この位置センサ24は、フォーク着地直前の一定の揚高を検出するものである。一定の揚高としては、例えば、地上30cm程度のことである。位置センサ24によりフォークの着地直前の一定の揚高が検出されるまでは、制御量出力手段27は制御量抽出手段26からの流量制御量S₂を電磁比例制御弁11に出力するが、この位置センサ24がその一定揚高以下となったことを検出してONとなると、判定回路30からの（現時点の流量制御量S₂－減速制御量）乃至微速制御量を電磁比例制御弁11に出力する。以下、微速度制御量乃至減速制御量に基づいて制御されることを、ソフトタッチ制御と言うことにする。尚、位置センサ24の検出すると否にかかわらず、制御量抽出手段26からの流量制御量S₂を常に優先して出力するモード切替スイッチを設けるようにしても良い。

【0012】更に、断線検出手段34は、位置センサ24の信号線の断線を検出するものであり、その具体的な構成は図9に示すようになっている。即ち、図9においては、コントローラ10をハードウェア的に示したものであり、コントローラ10は、CPU120、クロック発生部121、メモリ122、A/Dコンバータ123、インターフェース124、電磁弁駆動回路125、

電源回路126及びバッテリー50等から構成されている。作業機レバー9aから出力されるレバー操作信号 S_1 及び位置センサ24から出力される検出信号は、A/Dコンバータ123によりデジタル信号に変換されてから、CPU120へ送られる。自動下降スイッチ及びマニュアルスイッチの投入信号はインターフェース124を介してCPU120に送られる。CPU120は、メモリ122に記憶された各種のソフトウェアに記述された機能を実現して各種の演算を行うものであり、演算処理はクロック発生部121のクロックに同期する。CPU120の演算結果に基づいて電磁駆動回路125が駆動されて、流量制御信号 S_2 が電磁比例制御弁11に出力される。

【0013】ここで、断線検出手段34も、その他の手段と同様にメモリ122のソフトウェアをCPU120に読み込んで実現するものであり、位置センサ24に備えられた抵抗値 r_1 の抵抗 R_1 と、コントローラ10に備えられた抵抗値 r_2 の抵抗 R_2 を利用する。抵抗 R_1 と抵抗 R_2 とは、位置センサ用信号線24aにより接続され、この信号線24aには信号電圧 V が印加されている。位置センサ用信号線24aが正常で、断線していないときに、位置センサ24がOFFとなっていれば、A/Dコンバータ123を介して入力される電圧 V_1 は、次式で示される。

$$V_1 = V \cdot r_2 / (r_1 + r_2)$$

また、位置センサ用信号線24aが断線したときには、A/Dコンバータ123を介して入力される電圧 V_1 は、上記と異なり、アース電位即ち0となる。従って、図10に示すようにコントローラ10は、A/Dコンバータ123を介して入力される電圧 V_1 が先ず0であるか否かを判定し、 $V_1 = 0$ の時には断線であると判断する。尚、断線であると判断した時には断線表示部51に断線である旨表示すると便利である。このように断線であると判定されると、CPU120は、フォーク4の制御を中止するための流量制御信号 S_2 を電磁比例制御弁11に出力し、フォーク4の現在位置を保持するようにする。一方、A/Dコンバータ123を介して入力される電圧 $V_1 = 0$ でない時には、断線していない正常な状態である。この時には、図10に示すように $V_1 = V \cdot r_2 / (r_1 + r_2)$ である時には、位置センサ24がOFFであるとしソフトタッチ制御を停止し、そうでない時には、位置センサ24がONであるとしてソフトタッチ制御を開始する。この為、位置センサ用信号線24aの断線により、上述したソフトタッチ制御が出来ない時には、フォーク4を下降する制御を開始しようとしても、コントローラ120のCPU120により、フォーク4の下降が中止されることになり、着地の際に荷物に衝撃を与えることがなく極めて安全である。更に、断線表示部51には、断線である旨が表示されるので、異常箇所の発見が容易となり、位置センサ用信号線24aを

早急に接続回復して、作業を再開することができる。

【0014】上記構成を有する本実施例は、具体的には、図2に示すフローチャートに従ってフォークリフトを制御する。先ず、初期化を行った後、作業機レバーが中立か否かを判定する。作業機レバーが中立の時には、フォークを一定高さに維持する中立制御を行い、作業機レバーが中立でなく倒されいたときには、フォークを上昇させるリフト上昇制御又はフォークを下降させるリフト下降制御を行う。リフト下降制御の場合には、位置センサ17がONとなって一定掲高以下となったことが検出されると、ソフトタッチ制御が行われる。即ち、位置センサ24がONとなりフォークの高さが一定以下となったことが検出されると、減速制御量算出手段28により荷重/減速制御量対応テーブル29から減速制御量が読み出されると共に微速制御量抽出手段31により荷重/微速制御テーブル32から微速制御量が読み出される。同時に、ソフトタッチ制御であることを示すモードセットを行う。減速制御量、微速制御量は、何れも荷物の荷重に対応したものとなるので、ソフトタッチ制御で制御すると、図8に示すように荷重が大きいほど、下降速度の変化曲線は勾配が緩やかになる。但し、減速制御の場合には、その勾配の変化が大きい、微速制御の場合には、勾配の変化は微小である。

【0015】この後、ソフトタッチのモードがセットされていることを確認して、抽出した減速量を前回の流量制御量 S_2 から繰り返して減算し、これの算出値を今回の流量制御量として出力する。この算出値が微速制御量に等しくなるまでこの算出値を電磁比例制御弁11に出力する。この為、フォークの下降速度が徐々に減速し、図8に示すような曲線となる。そして、下降速度が微速度と等しく、つまり、無衝撃で荷物を着地できる程度まで速度が低くなる。このように、(現時点の流量制御量 S_2 - 減速制御量)が微速制御量に比較して、小さくなると、微速度制御モードをセットし、上記値に代えて微速制御量を出力する。この為、フォークは図8に示すように、その後は速度一定で下降し、荷物を無衝撃で安全に着地させる。

【0016】このように上記実施例では、フォークの下降速度を無衝撃で着地できる微速度まで自動的に減速でき、しかも、その減速度は荷物の荷重に応じて加減されるので、荷物に損傷を与えることがない。更に、微速度に迄、急に減速したり停止するのではなく、徐々に減速するので、フォーク上の荷物がバランスを崩すこともなく、落下の危険性がない。また、オペレータの操作が不要であるので、労力の軽減となる。尚、上記実施例では、微速度は荷物の荷重に応じて変えていたが、無衝撃が着地できるのであれば、荷重に依らず一定としてもよいものである。また、微速度を設定せずに、下降速度が零となるまで減速するようにしても良い。特に、壊れやすい荷物の場合には、着地の際に衝撃だけでなく振動を

も抑制する必要がある、その場合には、一旦下降を中断してから、その後、ゆっくり下降を再開する方が一層安全な制御となる。

【0017】

【発明の効果】以上、実施例に基づいて具体的に説明したように、本発明はフォークが下降して一定揚高以下となると、自動的に徐々に減速する減速制御を行い、しかも、その減速度は荷物の荷重に応じて加減する。従って、重い荷物であっても無衝撃で着地させることができ、安全である。更に、一定高さまでは、下降速度を高速とすることができるので作業効率が向上することとなり、また、作業者は何ら作業機レバーを操作する必要がないので、労力軽減となる。また、無衝撃で着地できる微速度まで減速した後、それ以上減速せず、微速度のままで下降する微速制御を行えば、能率的且つ無衝撃で着地することができる利点がある。更に、位置センサが断線により使用不可の時には、断線検出回路により、フォークの制御が中止されるので、ソフトタッチ制御が出来ない場合でも、安全である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の要部を示すブロック線図である。

【図2】本発明の一実施例の工程を示すフローチャートである。

【図3】本発明の適用されるフォークリフトの外観斜視図である。

【図4】本発明の一実施例に係るフォークリフトの制御装置の全体的構成を示すブロック線図である。

【図5】従来のフォークリフトの制御装置を示すブロック線図である。

【図6】減速度と荷重との関係を示すグラフである。

【図7】微速度と荷重との関係を示すグラフである。

【図8】フォークの下降制御を示すグラフである。

【図9】断線検出手段の具体的構成を示す説明図である。

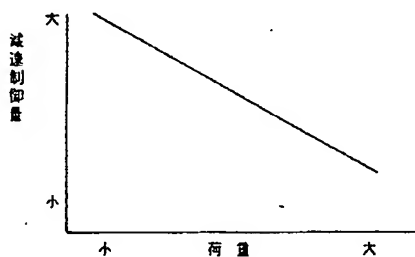
【図10】断線検出手段による断線検出の過程を示すフ

ローチャートである。

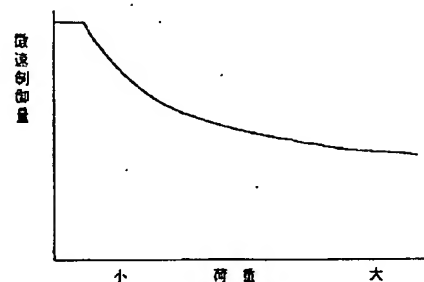
【符号の説明】

- 1 リフトシリンダ
- 1a ピストンロッド
- 2 アウターマスト
- 3 インナーマスト
- 4 フォーク
- 5 ブラケット
- 10 コントローラ
- 11 電磁比例制御弁
- 14 シートスイッチ
- 16 油圧管路
- 17 油圧センサ
- 24 位置センサ
- 24a 位置センサ用信号線
- 25 制御量抽出手段
- 26 操作量/制御量対応テーブル
- 27 制御量出力手段
- 28 減速制御量抽出手段
- 29 荷重/減速制御量対応テーブル
- 30 判定手段
- 31 微速制御量抽出手段
- 32 荷重/微速制御量対応テーブル
- 33 記憶手段
- 34 断線検出手段
- 50 バッテリ
- 51 断線表示部
- 120 CPU
- 121 クロック発生部
- 122 メモリ
- 123 A/Dコンバータ
- 124 インターフェース
- 125 電磁弁駆動部
- 126 電源回路
- S₁ レバー操作信号
- S₂ 流量制御信号

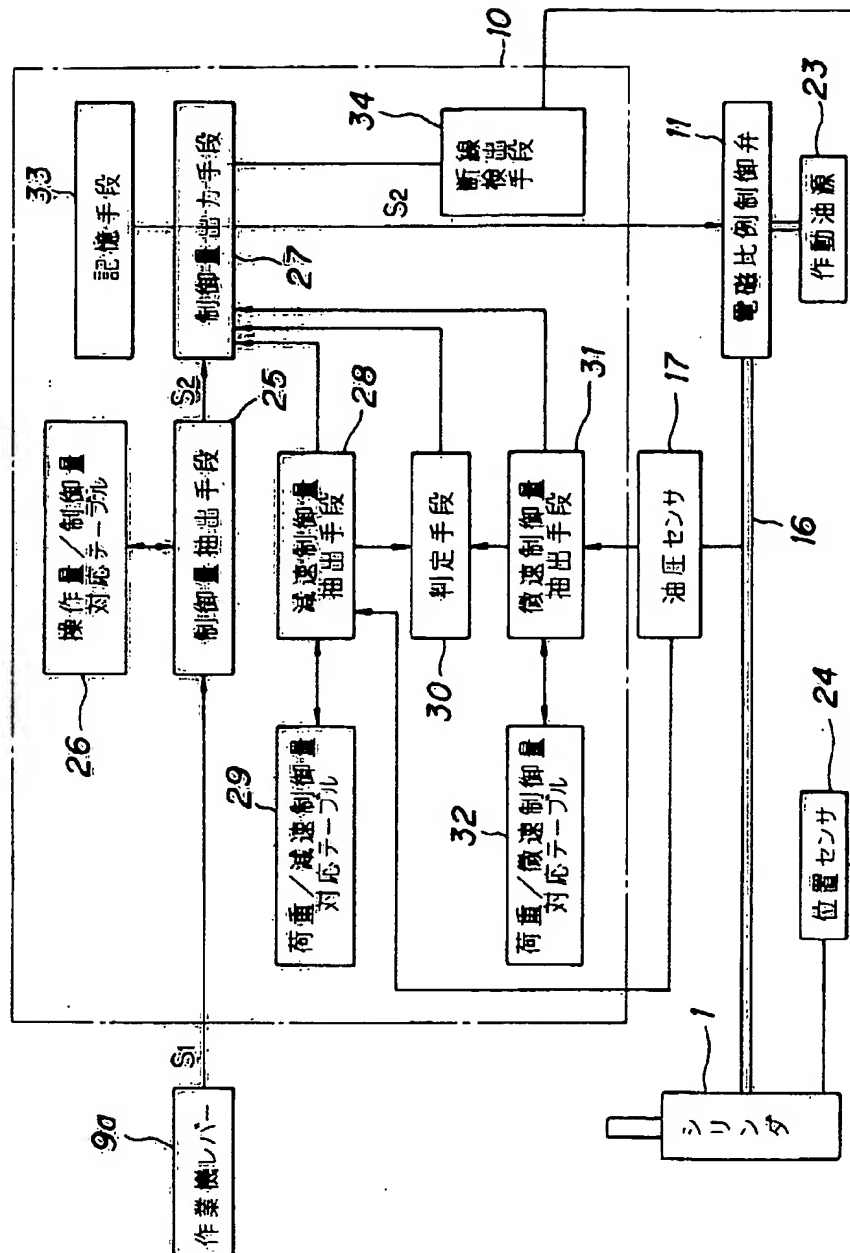
【図6】



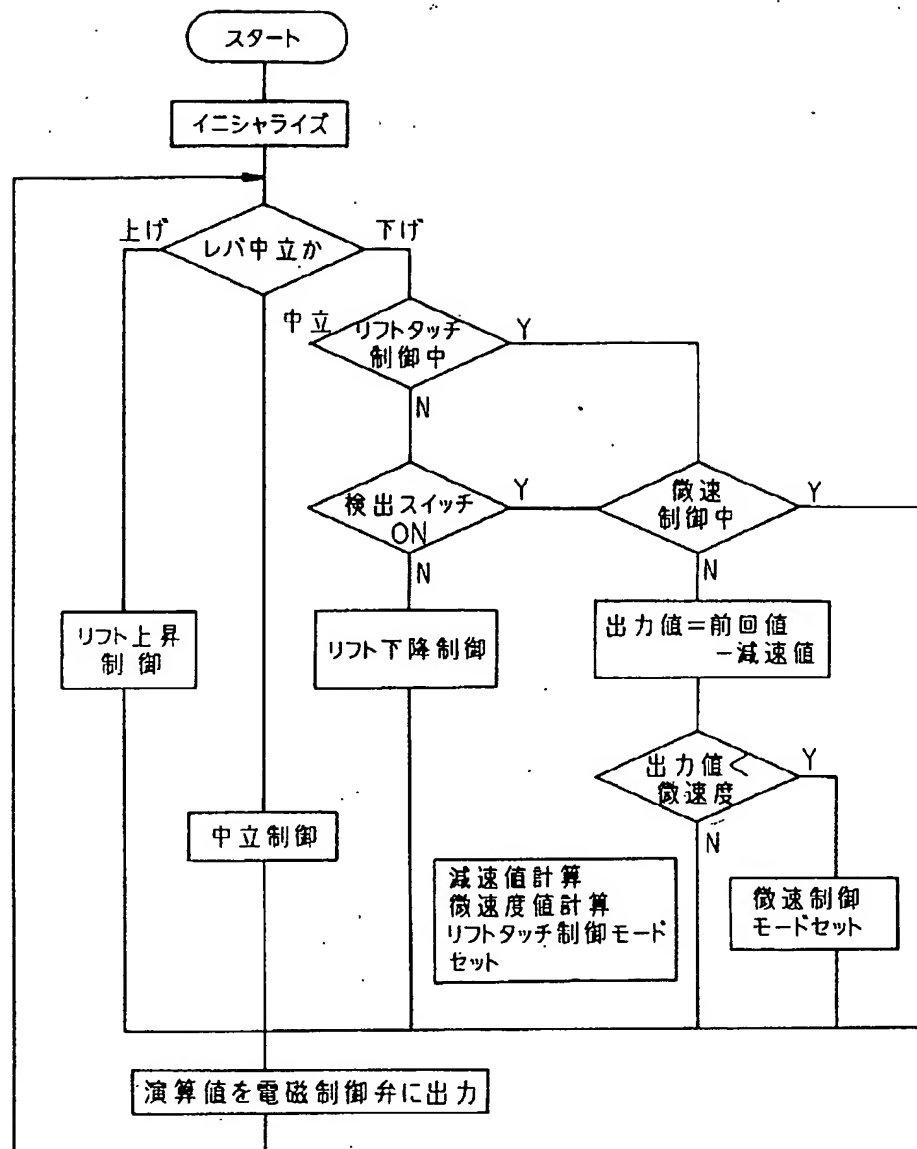
【図7】



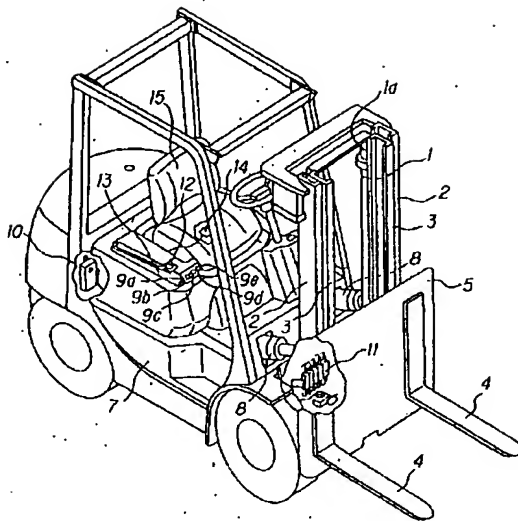
【図1】



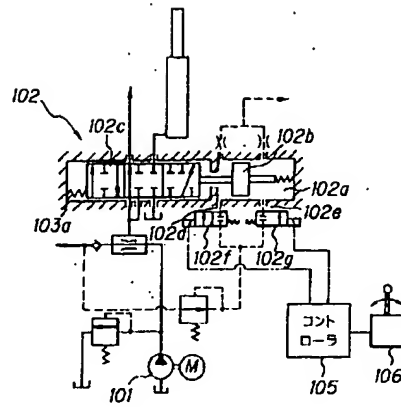
【図2】



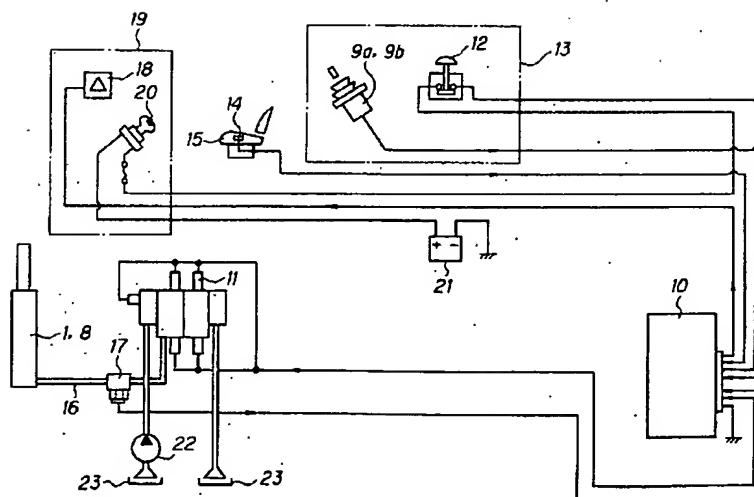
【図3】



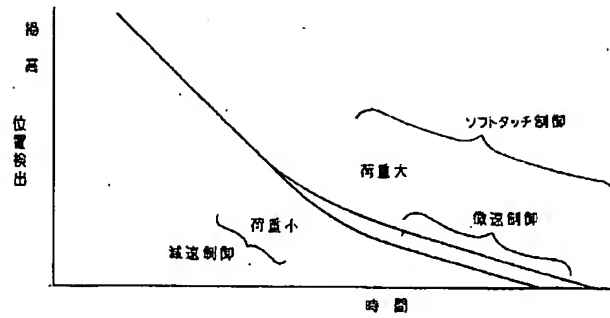
【図5】



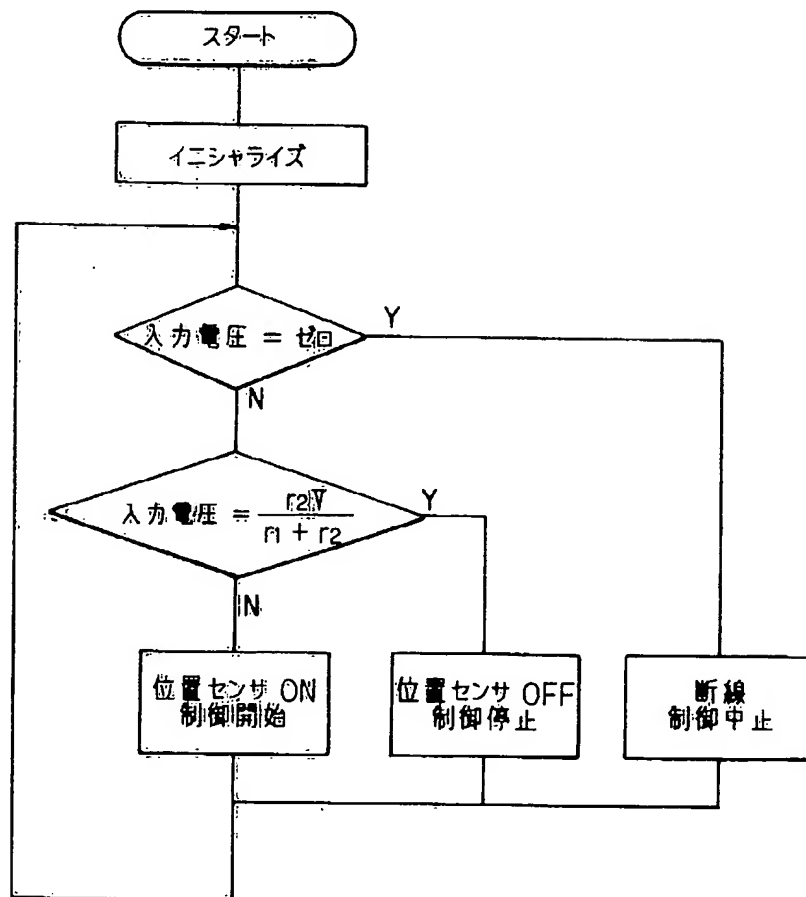
【図4】



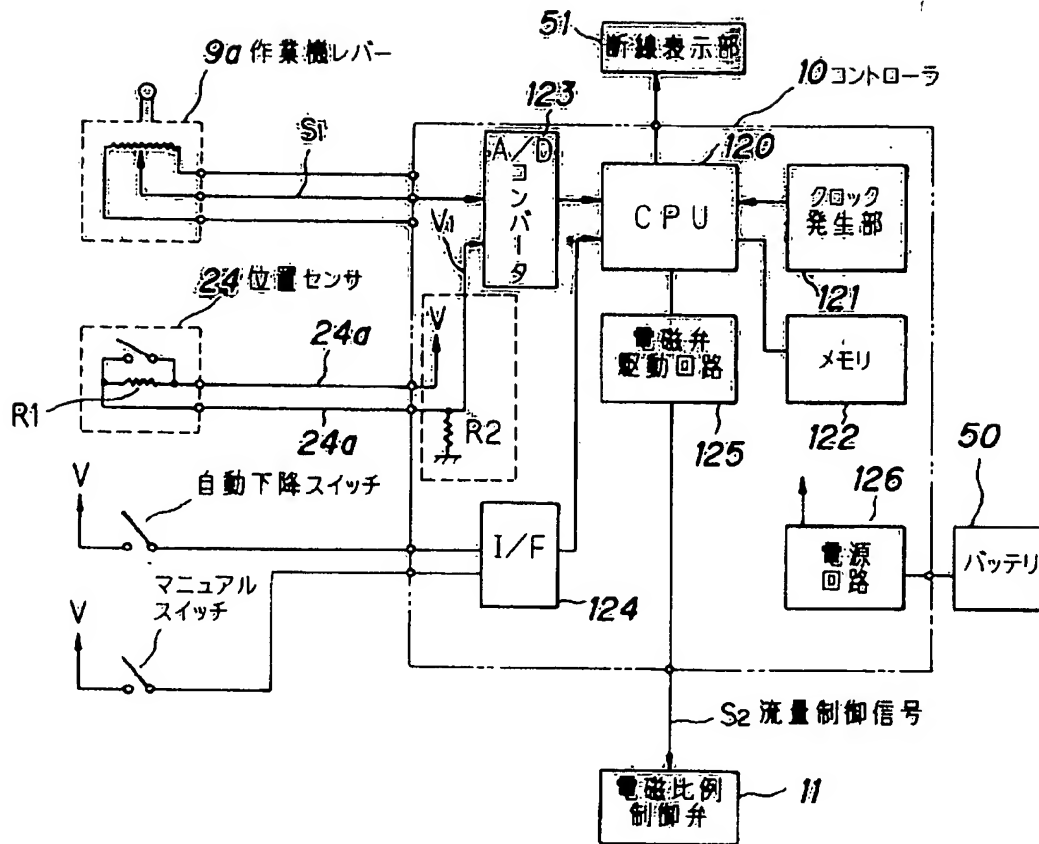
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 内山 幸夫
神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工
業株式会社相模原製作所内

(72)発明者 緑川 利幸
神奈川県相模原市田名3000番地 エム・エ
イチ・アイさがみハイテック株式会社内